

⑫ 公開特許公報(A) 平3-215196

⑤ Int. Cl.⁵

H 02 P 9/00

識別記号

A

庁内整理番号

7052-5H

⑬ 公開 平成3年(1991)9月20日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭ 発明の名称 インバータ式発電機

⑮ 特 願 平2-8834

⑯ 出 願 平2(1990)1月18日

⑰ 発 明 者 清 水 元 寿 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑱ 発 明 者 藤 井 茂 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 渡部 敏彦 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インバータ式発電機

2. 特許請求の範囲

1. 夫々独立した複数の出力巻線を備えた交流発電機と、前記各出力巻線に対応して接続される複数のサイリスタブリッジ回路と、前記夫々のサイリスタブリッジ回路の出力を平滑して直列に重畳する重畳回路と、前記サイリスタブリッジ回路のゲート入力電圧を制御してこの出力電圧を安定に維持する制御回路と、前記重畳回路の出力電圧を所定の周波数の交流電圧出力に変換するインバータ回路とで構成されることを特徴とするインバータ式発電機。

2. 前記制御回路は、前記複数の出力巻線から独立した制御巻線と、該制御巻線に接続される整流回路とを有し、前記重畳回路の出力電圧と前記整流回路の出力電圧とを重畳した出力電圧に応じて前記複数のサイリスタブリッジ回路のゲート入力電

圧を同時に制御するように構成されていることを特徴とする請求項1記載のインバータ式発電機。

3. 前記複数の出力巻線及び制御巻線は、同一鉄心に夫々独立して巻装され、前記交流発電機は内燃機関を動力源として使用することを特徴とする請求項2記載のインバータ式発電機。

4. 前記重畳回路は、前記サイリスタブリッジ回路の出力の直列重畳状態から並列重畳状態に切り換え可能に構成すると共に、前記夫々のゲート入力電圧はパルストランスを介して制御されることを特徴とする請求項2又は3記載のインバータ式発電機。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、交流発電機の交流出力を整流した後、インバータにより任意周波数に変換して出力するインバータ式発電機に関する。

(従来の技術及び発明が解決しようとする課題)

従来より、例えば、小形ガソリンエンジンと発電機とを組合わせ、屋外で交流電力を得るように

したものが、可搬形エンジン発電機あるいは携帯用発電機として知られており、レジャー用、野外工事用、また非常用などに広く用いられている。上記発電機としては、一般に同期機等の交流発電機が使用されており、このとき、エンジン回転数(n)、出力周波数(f)、発電機極数(p)の間には、周知のように $n=120f/p$ の関係がある。そして、一般には2極あるいは4極の発電機が使用されているので、50Hz(又は60Hz)の安定した交流出力を得るためには、例えば2極の発電機ではエンジン回転数を3,000rpm(又は3,600rpm)程度で安定化させる必要がある。

これに対し、近年では例えば特開昭63-114527号公報に示されるような、交流発電機の交流出力をいったん整流した後、その直流をインバータによって再び任意周波数の交流に変換して出力するいわゆるインバータ式発電機も考えられている。ところで、この種の携帯用あるいは可搬型の発電機について、日本国内で使用する装置等においては100(V)の交流電圧を得るように構成さ

れるが、例えば外国で使用する装置においては230(V)の交流電圧を得るように構成される必要がある。

これに対処するには、発電機の回転数を調整することでは対処できず、このために、例えば特開昭62-147960に示されるような、直流から交流への変換のための直流段階において、チョッパ型スイッチングレギュレータを用いる等が考えられていた。

しかし、この方法では大電流が通電されている箇所で高速スイッチングすることになるためスイッチングによる電力損失が非常に大きくなり、また個々の回路部品に高耐圧のものが要求されることになる。

本発明は、上述の点に鑑みてなされてものであり、例えば海外で使用する場合等のように出力電圧仕様が変更される場合であっても、耐電圧、耐容量の大きな回路部品を使用する必要がなく、且つ電力損失の低減を図ることができるインバータ式発電機を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため本発明は、夫々独立した複数の出力巻線を備えた交流発電機と、前記各出力巻線に対応して接続される複数のサイリスタブリッジ回路と、前記夫々のサイリスタブリッジ回路の出力を平滑して直列に重畳する重畳回路と、前記サイリスタブリッジ回路のゲート入力電圧を制御してこの出力電圧を安定に維持する制御回路と、前記重畳回路の出力電圧を所定の周波数の交流電圧出力に変換するインバータ回路とでインバータ式発電機を構成するようにしたものである。

また、前記制御回路は、前記複数の出力巻線から独立した制御巻線と、該制御巻線に接続される整流回路とを有し、前記重畳回路の出力電圧と前記整流回路の出力電圧とを重畳した出力電圧に応じて前記複数のサイリスタブリッジ回路のゲート入力電圧を同時に制御するように構成されていることが望ましい。

また、前記複数の出力巻線及び制御巻線は、同一鉄心に夫々独立して巻装され、前記交流発電機

は内燃機関を動力源として使用することが望ましい。

更に、前記重畳回路は、前記サイリスタブリッジ回路の出力の直列重畳状態から並列重畳状態に切り換え可能に構成すると共に、前記夫々のゲート入力電圧はパルストランスを介して制御されることが望ましい。

(作用)

夫々の出力巻線の交流出力が対応するサイリスタブリッジ回路により整流され、該整流出力は重畳回路によって平滑されると共に直列に重畳される。その結果、出力巻線の数を n 、サイリスタブリッジ回路1つ当たりの出力電圧を $V_{scr1}(i=1\sim n)$ とすると、重畳回路の出力電圧は $(V_{scr1}+V_{scr2}+\cdots+V_{scrn})$ となる。重畳回路の直流電圧出力は、インバータ回路によって所定周波数の交流電圧出力に変換される。

複数のサイリスタブリッジ回路のゲート入力電圧は、出力巻線から独立した制御巻線から得られる交流電圧を整流した電圧と、重畳回路の出力電

圧とを重畳した電圧に応じて同時に制御される。

また、交流発電機は、内燃機関によって回転駆動される。

また、重畳回路においてサイリスタブリッジ回路出力の直列重畳状態と並列重畳状態とが相互に切換えられる。

(実施例)

以下本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する

第1図は本発明の一実施例に係るインバータ式発電機の回路構成図である。同図中1は、エンジン等によって駆動される交流発電機であり、独立した2つの出力巻線 L_1 、 L_2 と、これとは独立した制御巻線 L_3 とを同一の固定子鉄心に巻装して構成されている。出力巻線 L_1 、 L_2 は、夫々サイリスタ $SCR_1 \sim SCR_3$ 、ダイオード $D_1 \sim D_3$ 及び抵抗 $R_1 \sim R_3$ で構成されるサイリスタブリッジ回路2、3に接続されている。各サイリスタ $SCR_1 \sim SCR_3$ のゲート入力抵抗 $R_1 \sim R_3$ を介してサイリスタ制御回路8のパルス信号 S_4 、

85に接続されており、出力巻線 L_1 、 L_2 の各三相出力は全波整流されると共に、出力電圧 V_1 (ライン10-11間の電圧)、 V_2 (ライン12-13間の電圧)がサイリスタ制御回路8によって制御される。

サイリスタブリッジ回路2、3の出力側は、コンデンサ C_1 、 C_2 及びスイッチ41で構成される重畳回路4に接続されており、重畳回路4はサイリスタブリッジ回路2、3の出力電圧 V_1 、 V_2 を平滑すると共に、スイッチ41の位置に応じて出力電圧 V_1 、 V_2 を直列又は並列に重畳する。即ち、スイッチ41が(イ)側にあるときは、出力電圧 V_1 、 V_2 が並列に重畳され、また(ロ)側にあるときは直列に重畳される。本実施例では、出力電圧 V_1 、 V_2 は略同電圧となるようにしており、重畳回路4の出力電圧 V_3 は、スイッチ41が(イ)側にあるとき $V_1 (= V_2)$ となり、(ロ)側にあるとき $(V_1 + V_2) (= 2V_1)$ となる。なお、スイッチ41は出力電圧 V_1 、 V_2 の重畳状態の切換に伴って、後述するサイリスタ制御回路8の抵

抗 R_{5-2} を短絡することにも使用される。

重畳回路4の出力電圧 V_3 は、インバータ制御回路9を介してインバータ回路5に供給される。インバータ回路5は、4つのパワートランジスタ $Q_1 \sim Q_4$ で構成され、各トランジスタのベースはインバータ制御回路9のトランジスタ Q_6 、 Q_7 のコレクタに接続されている。インバータ回路5は、インバータ制御回路9からの制御信号によって駆動制御され、トランジスタ Q_3 、 Q_4 のコレクタ間に所定周波数の交流電圧出力 V_{OUT} が得られる。

一方、前記制御巻線 L_3 は、整流回路6に接続されており、該整流回路6は制御巻線 L_3 からの単相交流電圧を整流し、直流電圧として定電圧回路7に供給する。定電圧回路7は、整流回路6の出力を定電圧化し、サイリスタ制御回路8及びインバータ制御回路9の電源電圧 V_4 としてライン14-15間に供給する。なお、ライン15は前記ライン10と接続され、同電位とされる。

サイリスタ制御回路8の符号81は、例えば600Hz程度の矩形波を出力する発振器であり、そ

の出力は抵抗 R_8 、コンデンサ C_5 を介してトランジスタ Q_5 のベースに接続されている。トランジスタ Q_5 のベースとライン14との間にはダイオード D_5 が接続され、また、 Q_5 のエミッタ及びコレクタは、夫々ライン14及び比較器82の基準入力に接続されている。この比較器82の基準入力抵抗 R_6 を介してライン14に、また抵抗 R_7 を介してライン15に接続されている。従って、比較器82の基準入力には、トランジスタ Q_5 がオフのときには、ライン14-15間の電圧 V_4 を抵抗 R_6 、 R_7 で分割した電圧が印加され、トランジスタ Q_5 がオンのときには、ライン14の電圧がそのまま印加される。一方、比較器82の比較入力には、スイッチ41が(ロ)側にあるときにはライン14-13間の電圧 $(V_3 + V_4)$ を抵抗 R_4 、 $(R_{5-1} + R_{5-2})$ で分割した比較電圧 V_a が印加される。この基準電圧 V_s は、比較電圧 V_a によって出力電圧 V_3 が所定値以下に低下したことが検出されたときに、比較器82から「L」信号、即ちローレベル信号が出力される値に設定されて

いる。その結果、比較器82の出力には($V_3 + V_4$)が所定値以下に低下する毎に(この場合 V_4 は一定であるから重畳回路4の出力電圧 V_3 が所定値以下に低下する毎に)ローレベルとなるパルス列のサイリスタ制御信号が得られ、この制御信号はコンデンサ C_3 を介して前記パルストランス84、85に供給される。従って、前記サイリスタブリッジ回路2、3の各サイリスタSCR₁~SCR₃のゲート入力、パルス列信号として入力される前記サイリスタ制御信号によって同時にオン・オフ制御され、この結果サイリスタブリッジ回路2、3の出力電圧 V_1 、 V_2 が略一定の値に維持される。なお、スイッチ41が(イ)側にあるときには、比較電圧 V_a を適切な値とすべく、抵抗 R_{5-2} は短絡されるようにしている。

インバータ制御回路9の符号91は、所定周波数(50Hz又は60Hz)の互いに位相が180°異なる2つの矩形波を出力する発振器であり、その出力信号はオア(OR)ゲート93、94の一方の入力に供給される。オアゲート93、94の

出力は夫々抵抗 R_{14} 、 R_{15} を介して、トランジスタ Q_6 、 Q_7 のベースに接続されており、トランジスタ Q_6 、 Q_7 のコレクタは前述したようにインバータ回路5のトランジスタ Q_1 ~ Q_4 のベースに接続されている。

オアゲート93、94の他方の入力には、後述するオペアンプ92の出力が接続されているが、オペアンプ92の出力がローレベルである限り、発振器9の出力信号によってトランジスタ Q_6 、 Q_7 が交互にオン・オフされる。その結果、インバータ回路5のトランジスタ Q_1 、 Q_4 及び Q_2 、 Q_3 が交互にオン・オフされ、発振器9の周波数の交流電圧信号 V_{out} が得られる。

一方、インバータ回路5への直流電流が流れるライン10には、抵抗 R_{11} が介装されており、この抵抗の両端が夫々抵抗 R_{10} 、 R_{12} を介してオペアンプ92の非反転入力及び反転入力に接続されている。オペアンプ92の非反転入力は、抵抗 R_9 及びコンデンサ C_4 を介して該オペアンプ92の出力側に接続され、抵抗 R_9 、 R_{10} と並列にダイ

オード D_4 が接続されている。また、オペアンプ92の反転入力は、抵抗 R_{13} を介してライン14に接続されている。

ここで、ライン10をインバータ回路5に向かって流れる電流が過大となって抵抗 R_{11} の両端の電圧が所定電圧を超えると、オペアンプ92の出力がローレベルからハイレベルに変化し、オアゲート93、94の出力がともにハイレベルとなる。その結果、トランジスタ Q_6 、 Q_7 がともにオフ状態となり、インバータ回路5の出力が停止する。この出力停止状態は所定時間(コンデンサ C_4 の充電時間に応じた時間)継続し、その後オペアンプ92の出力がハイレベルからローレベルに変化してもとの出力状態に復帰する。即ち、オペアンプ92及びその周辺回路は、負荷電流が過大になると所定時間出力を停止する保護回路として動作する。

上述したように本実施例では、重畳回路4のスイッチ41を(ロ)側にしたときには、サイリスタブリッジ回路2、3の出力電圧 V_1 、 V_2 が加算

されて、重畳回路の出力電圧 V_3 は($V_1 + V_2$)となる。即ち、例えば $V_1 = V_2 = 170V$ とすると、 $V_3 = 340V$ となり、インバータ回路5の出力として、実効値240Vの交流電圧 V_{out} が得られる。この場合、サイリスタブリッジ回路2、3の回路部品は耐圧が直流170Vを得るのに必要な分まで保証されたものを使用すればよい。換言すれば、実効値240Vの交流電圧を得るためには、直流電圧として340V必要であるが、本実施例では2つの独立した出力巻線 L_1 、 L_2 の夫々に対応して、サイリスタブリッジ回路2、3を設け、夫々の出力電圧を直列に重畳(スイッチ41の(ロ)側)するようにしたので、直流340Vを得るのに必要な耐圧まで保証された回路部品を使用することなく高電圧出力を得ることができ、コストの低減を図ることが可能となる。また、直流出力段階でチョップ式スイッチングレギュレータを用いる場合のように、大きな電力損失がなく発電効率を高めることができる。また、夫々のサイリスタブリッジ回路の出力を直列接続する構成としたので、出力の

定電圧制御を簡単に行うことができる。

一方、重畳回路4のスイッチ41を(イ)例にしたときには、 $V_1 = V_2 = V_3 = 170\text{V}$ となり、出力電圧 V_{out} は実効値120Vの交流電圧となる。この場合、例えば国内において使用可能な電源とすることができ、同一の定格出力を得るのに必要な夫々の出力巻線及びサイリスタブリッジ回路の電流容量は、単一の出力巻線及びサイリスタブリッジ回路で構成した場合に比べて1/2となることから電流供給能力を高めることもできる。

なお、上述した実施例では、出力巻線の数を2個としたが、これに限るものではなく、出力巻線及び対応するサイリスタブリッジ回路を n 個($n \geq 3$)設けて、 n 個のサイリスタブリッジ回路の出力を直列又は並列に重畳するようにしてもよい。

また、上述した実施例では各サイリスタブリッジ回路の出力電圧 V_1 、 V_2 を略同一($V_1 = V_2$)としたが、もちろん夫々異なる電圧値となるようにしてもよい。

(発明の効果)

リスタブリッジ回路出力の直列重畳状態と並列重畳状態とを切換可能としたので、出力電圧の変更を容易に行うことができ、仕向地の異なる製品を同一の設計とすることができる。また、並列重畳状態としたときは、電源の電流供給能力を増大させることができる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例に係るインバータ式発電機の回路構成図である。

1…交流発電機、2、3…サイリスタブリッジ回路、4…重畳回路、5…インバータ回路、6…整流回路、7…定電圧回路、8…サイリスタ制御回路、9…インバータ制御回路、 L_1 、 L_2 …出力巻線、 L_3 …制御巻線、41…スイッチ、83、84、85…バルストランス。

以上詳述したように、本発明のインバータ式発電機によれば、以下の効果を得る。

請求項1のインバータ式発電機によれば、複数のサイリスタブリッジ回路の出力電圧を直列に重畳することにより高電圧を得るようにしたので、耐圧の高い回路部品を使用する必要がなく、コストの低減を図ることができるとともに、出力の定電圧制御を簡単に行うことができる。

また、高電圧の直流出力段階でチョップ式スイッチングレギュレータを用いる場合のように、大きな電力損失がなく発電効率を高めることができる。

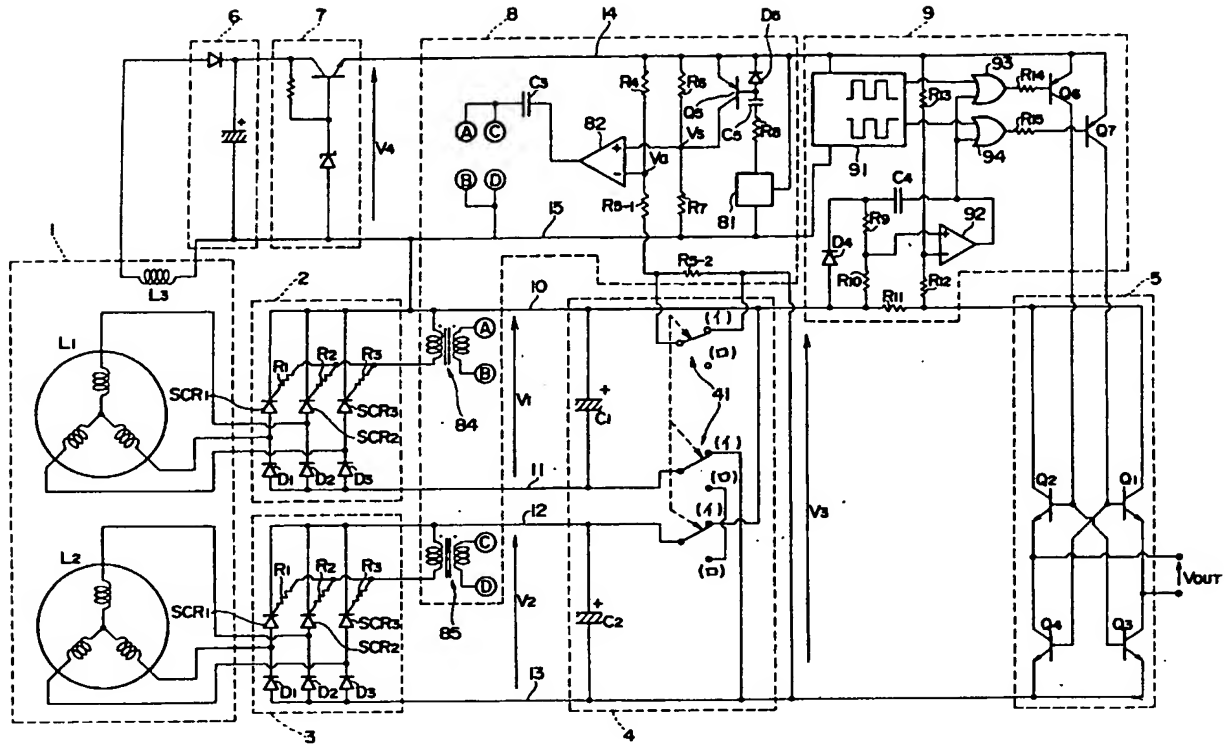
請求項2のインバータ式発電機によれば、制御巻線を出力巻線から独立した構成としたので、負荷電流の変化に拘らず、常に安定した制御回路用電源電圧を得ることができる。

請求項3のインバータ式発電機によれば携帯用発電機ユニットとしてのコンパクト化を図ることができる。

請求項4のインバータ式発電機によれば、サイ

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 会 社

代 理 人 弁 理 士 渡 部 敏 彦
同 弁 理 士 木 内 修



PAT-NO: JP403215196A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03215196 A

TITLE: INVERTER TYPE GENERATOR

PUBN-DATE: September 20, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIMIZU, MOTOHISA

FUJII, SHIGERU

INT-CL (IPC): H02P009/00

US-CL-CURRENT: 322/28

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate requirement for using the circuit component parts of high tension resistance, and lower a cost by smoothing the output of the respective thyristor bridge circuits according to respective output windings, with a superimposed circuit, to be superimposed in series, and by controlling gate input voltage to enable output voltage to be stably kept.

CONSTITUTION: In an AC generator 1, the same stator core is wound up with a plurality of independent output windings L<SB>1</SB>, L<SB>2</SB>, and a control winding L<SB>3</SB> separated independently from them, and according to the respective output windings L<SB>1</SB>, L<SB>2</SB>, a plurality of thyristor bridge circuits 2, 3 are connected to each other, and the output of the respective thyristor bridge circuits 2, 3 is smoothed by a superimposed circuit 4 and is superimposed in series. Besides, the gate input voltage of the thyristor bridge circuits 2, 3 is controlled, and the output voltage is stably kept by a control circuit 9. Then, the output voltage of the superimposed circuit 4 is contrived to be converted to the AC voltage output of specified frequency by an inverter circuit 5. As a result, even if an output voltage specification is changed, the circuit component parts of high tension resistance and large capacity resistance are not required to be used.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio